

Mikko Nurmi

Standardikäyttöliittymä Siemens-kosketusnäytölle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinöörityö

9.8.2016

Tekijä Otsikko	Mikko Nurmi Standardi käyttöliittymä Siemens-kosketusnäytöille
Sivumäärä Aika	24 sivua 9.8.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Automaatiotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	System Specialist Mika Palomäki Lehtori Kristian Junno
<p>Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tehdä standardi käyttöliittymäpohja Cimcorp Oy:lle, jota pystytään hyödyntämään yrityksen tulevissa projekteissa riippumatta projektin laajuudesta tai laitteistosta käytettäessä Siemensin TP1200-käyttöliittymiä.</p> <p>Yrityksen käyttöliittymät ovat murrosvaiheessa, jossa siirrytään painonapillisista käyttöliittymistä kosketusnäytöillä toteutettuihin käyttöliittymiin. Vanhan käyttöliittymän toiminnallisuus ja käytettävyys on hyvällä tasolla. Kosketusnäytöllisen käyttöliittymän tavoitteena on säilyttää hyvä ja selkeä käytettävyys ja toiminnallisuus sekä parantaa ulkoasua.</p> <p>Käyttöliittymäsuunnittelu tehtiin yhteistyössä yrityksen ohjelmoitsijoiden sekä markkinointitiimin kanssa. Käyttöliittymä tehtiin Siemensin TIA portal V13 -ohjelmistolla.</p> <p>Lopputuloksena kehitettiin automaatiojärjestelmien ohjaukseen standardikäyttöliittymäpohja, jonka kehitystä jatketaan edelleen.</p>	
Avainsanat	Siemens, HMI, käyttöliittymä

Author(s) Title	Mikko Nurmi Standard User Interface for Siemens Touch Panels
Number of Pages Date	24 pages 9 November 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automation Technology
Specialisation option	
Instructor(s)	Mika Palomäki, System Specialist Kristian Junno, Senior Lecturer, Automation Technology
<p>The purpose of this study was to create a standard user interface for Cimcorp, to ease future projects. This will be utilized when using Siemens TP1200 touch panels, regardless of how large the system might be or what devices there are used.</p> <p>The company's user interfaces are in a turning point; old panels with push buttons are going to be replaced by touch screen panels. The functionality and usability of the old user interface are at a good level. The objective of the touch screen user interface is to maintain good clear usability, functionality and improve the visualization.</p> <p>The user interface development was carried out with company's programmers and marketing team. User interface was created with Siemen's TIA portal V13 software.</p> <p>The result of this study was the creation of standard user interface template to control automation systems, the development of which will be continued.</p>	
Keywords	Siemens, HMI, user interface

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Kosketusnäytöt	1
2.1	Kosketusnäyttöjen historia lyhyesti	2
2.2	Kosketusnäyttöjen toiminta	2
2.2.1	Resistiivinen	3
2.2.2	Kapasitiivinen	3
2.2.3	Infrapuna	4
2.2.4	Kosketuspinnan akustinen värähtely	4
2.2.5	Lähellä kenttää havaitseva näyttö	5
2.3	Kohdelaite	6
3	Käyttöliittymä	6
3.1	Käyttöliittymän toteutusympäristö	7
3.2	VBScript	8
4	Suunnittelu	8
4.1	Kohderyhmä	8
4.2	Ympäristö ja olosuhteet	9
4.3	Laitteisto ja sijoittelu	10
4.4	Tavaramerkki	10
4.5	Ominaisuudet	11
5	Käyttöliittymä	11
5.1	Overview	12
5.2	Template	12
5.3	Päänäyttö	17
5.4	Virheet-näyttö	17
5.5	Käsiajot-näyttö	18
5.6	Diagnostiikka-näyttö	19
5.7	Järjestelmä-näyttö	20
5.8	Huolto-näyttö	21
6	Yhteenveto	21

Lyhenteet

HMI	<i>Human Machine Interface.</i> Käyttöliittymä, ihmisen ja koneen välille.
UI	<i>User Interface.</i> Käyttöliittymä.
UX	<i>User Experience.</i> Käyttökokemus.
PLC	<i>Programmable Logic Controller.</i> Ohjelmoitava logiikka.
OMG	<i>Operational Mode Group.</i> Ohjaustaparyhmä.
PDA	<i>Personal Digital Assistant.</i> Henkilökohtainen digitaalinen avustaja.
TED	<i>Technology Entertainment Desing.</i> Teknologia, viihde, suunnittelu.
NFI	<i>Near-Field Imaging.</i> Läheltä kenttää havannoiva.
TFT	<i>Thin Film Transistor.</i> Ohutkalvotransistori.

1 Johdanto

Tämän insinööriyön aiheena oli luoda Siemensin kosketusnäytöille standardikäyttöliittymä. Insinööriyön toimeksianto tuli Cimcorp Oy:ltä.

Yrityksessä ennestään käytetty standardi käyttöliittymä alkaa olla elinkaarensa päässä, koska kyseisten ohjauspaneelien sarjatuotanto on vähenemässä, mikä taas nostaa vanhojen painonapillisten paneelien hintaa. Painonapillinen paneeli on myös teknologisesti vanhanaikainen.

Insinööriyön tavoitteena oli luoda sellainen standardi käyttöliittymäpohja, jota pystytään hyödyntämään projektin koosta tai laitteistosta riippumatta käytettäessä Siemensin käyttöliittymiä.

Käyttöliittymäpohjan tarkoitus on nopeuttaa ohjelmointia, vähentää virheiden mahdollisuutta, yhdenmukaistaa ja uudistaa käyttöliittymän ulkoasu sekä panostaa visuaaliseen näyttävyyteen säilyttäen ennestään hyvä käytettävyys.

Insinööriyö aloitettiin käymällä läpi vanhan käyttöliittymän hyvät ja huonot puolet. Selvitettiin kosketusnäytön tuomat mahdollisuudet sekä mahdolliset ongelmat. Suunniteltiin käyttöliittymän yhdenmukainen ulkoasu sekä käyttöliittymän ja PLC Programmable Logic Controllerin välinen rajapinta.

2 Kosketusnäytöt

Kosketusnäyttö on visuaalinen käyttöliittymä, joka on kosketusherkkä joko sormella tai kosketuskynällä. Kosketusnäyttöjä käytetään käyttöliittyminä useissa erilaisissa koh-teissa kuten puhelimissa ja tableteissa. Kosketusnäyttö on helppokäyttöisin ja havainnollisin käyttöliittymä, joka mahdollistaa vuorovaikutuksen ihmisen ja koneen välillä.

Kosketusnäytöt ovat yleistyneet myös teollisuuslaitteiden käyttöliittyminä. Teollisuuspuolella näyttöjen laatu tulee kuitenkin hieman perässä kehityksestä, koska menekki on huomattavasti pienempää kuin kuluttajapuolella.

2.1 Kosketusnäyttöjen historia lyhyesti

Vuonna 1965 valmistui ensimmäinen sormella käytettävä kosketusnäyttö, jonka kehitti E.A. Johnson. Hän julkaisi artikkelin vuonna 1968 joka sisälsi täyden kuvauksen kosketusnäyttöjen teknologiasta ilmaliikenteen ohjauksessa. [1; 2.]

Vuonna 1970 melkein vahingossa Dr. G. Samuel Hurst kehitti ensimmäisen resistiivisen kosketusnäytön. 1971 valmistui PLATO IV, yksi ensimmäisistä yleisistä tietokoneavusteisista opetusjärjestelmistä. Se oli ensimmäinen kosketusnäyttö, jota on käytetty koulussa. [1.]

Vuonna 1982 Toronton yliopistossa kehitettiin ensimmäinen ihmisen käytettävä monikosketuslaite. 1983 HP julkaisi ensimmäisen kosketusnäytöllisen tietokoneen, jonka malli oli HP-150. [1.]

IBM ja BellSouth julkaisivat ensimmäisen kosketusnäytöllisen puhelimen 1993, jota kutsuttiin nimellä the Simon Personal Communicator. Samana vuonna Apple julkaisi kosketusnäytöllisen Newton PDA -laitteen. 1998 Palm Inc. julkaisi oman ensimmäisen sukupolven PDA Personal Digital Assistant -laitteensa. 1999 Wayne Westerman ja John Elias työskentelivät yrityksessä FingerWorks, joka oli erikoistunut monieleiden rekisteröintilaitteisiin. [1.]

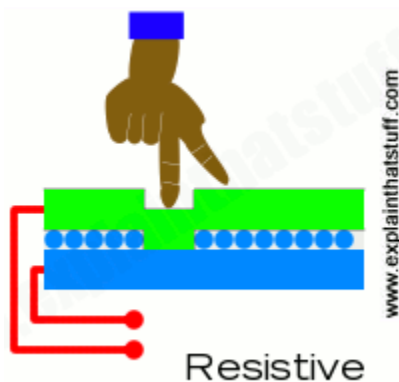
2002 Sony esitteli kapasitiivisen älyihon. Samana vuonna DSI Datotech ilmoitti valmistavansa monipistekosketusta tukevan kosketusnäytöllisen tabletin, joka ei kuitenkaan koskaan saapunut markkinoille asti. 2006 Jeff Han esitteli kosketusnäytöllisen tietokoneen, jonka nimi oli TED Technology Entertainment Desing. 2008 Microsoft esitteli Surface-tablettinsa. 2011 Microsoft ja Samsung esittelivät yhdessä SUR40:n, joka oli pikseliherkkä kosketusnäyttö. [1.]

2.2 Kosketusnäyttöjen toiminta

Kosketusnäytön rakenteesta riippuu, tunnistaako näyttö sormen, kosketuskynän tai molemmat. Osa näytöistä ei pysty käsittelemään kuin yhden pisteen kosketusta, kun taas toisella tekniikalla valmistettu näyttö pystyy havaitsemaan useita kosketuspisteitä samanaikaisesti.

2.2.1 Resistiivinen

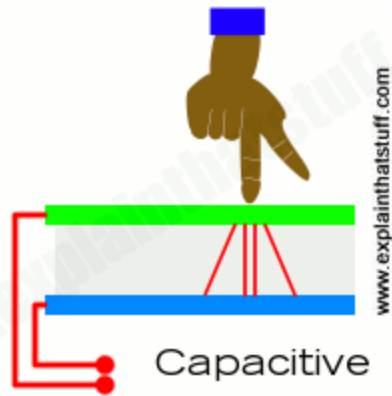
Resistiivinen kosketusnäyttö toimii vastaavalla periaatteella kuin normaali näppäimistö. Näytössä on joustava päällimmäinen kerros johtavaa polyesterimuovia, joka on sidottu alapuolen johtavaan kiinteään kerrokseen eristävällä kerroksella. Painettaessa näyttöä pakotetaan päällimmäinen johtava kerros osumaan alempaan johtavaan kerrokseen, jolloin syntyy ehjä virtapiiri. Näyttöön integroitu piiri tunnistaa kosketuksen koordinaatit. [3.] Kuva 1 havainnollistaa resistiivisen näytön toimintaa.



Kuva 1. Kuvaus resistiivisen kosketusnäytön toimintaperiaatteesta [3.]

2.2.2 Kapasitiivinen

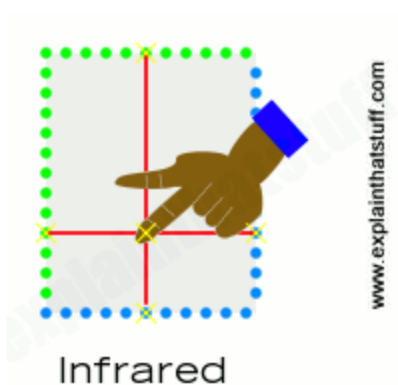
Kapasitiivisten kosketusnäyttöjen toiminta perustuu päällekkäin oleviin lasikerroksiin, joista päällimmäinen kerros on eristävä ja alempi johtava. Näyttöä koskettaessa johtavalla esineellä kuten sormella saadaan aikaan kapasitanssin muutos sähkökentässä, jota mitataan antureilla. Mittaustuloksen perusteella lasketaan kosketuksen koordinaatit. Kapasitiivinen näyttö pystyy tunnistamaan useampia kosketuspisteitä samanaikaisesti. [3.] Kuva 2 havainnollistaa kapasitiivisen näytön toimintaa.



Kuva 2. Kuvaus kapasitiivisen kosketusnäytön toimintaperiaatteesta [3.]

2.2.3 Infrapuna

Infrapunakosketusnäyttöjen toiminta perustuu infrapunaledien ja vastaanottimien toimintaan. Näytön kahdelle sivulle on sijoitettu infrapunaledit, jotka muodostavat ruudukon näytön pinnalle. Vastakkaisilla sivuilla on vastaanottimet, jotka erottavat muutoksen infrapunaruudukossa. [3.] Kuva 3 havainnollistaa infrapunäytön toimintaa.



Kuva 3. Kuvaus infrapunalla toimivan kosketusnäytön toimintaperiaatteesta [3.]

2.2.4 Kosketuspinnan akustinen värähtely

Surface-näyttöjen toiminta perustuu ääneen. Näytön pinnassa kulkee ultraääniaaltoja. Näyttöä koskettaessa sormeen absorboituu osa ääniaallon energiasta, jolloin pystytään laskemaan kosketuksen koordinaatit näytöllä. [3.] Kuva 4 havainnollistaa surface-näytön toimintaa.



Kuva 4. Kuvaus ääniaaltoihin perustuvan kosketusnäytön toimintaperiaatteesta [3.]

2.2.5 Lähellä kenttää havaitseva näyttö

NFI Near-Field Imaging kosketusnäytön toiminta perustuu heijastettuun kapasitiiviseen sähkökenttään. Näytön takana on sähkökenttä, joka muuttuu tuotaessa esine lähelle näyttöä. Näytön tarkkuus on huomattavasti heikompä kuin muilla tekniikoilla, mutta se pystyy tunnistamaan kosketuksen jopa käsineen lävitse. [3.] Kuva 5 havainnollistaa NFI-näytön toimintaa.



Kuva 5. Kuvaus läheltä kenttää tunnistavan kosketusnäytön toimintaperiaatteesta [3.]

2.3 Kohdelaite

Insinööriyön käyttöliittymä on suunniteltu siten, että se ei ole riippuvainen käytössä olevasta näytöstä. Käyttöliittymä on kuitenkin suunnattu ensisijaisesti Siemensin TP 1200 comfort -näytölle. Näytön tulisi kuitenkin olla vähintään 12 tuumaa, jotta käytettävyys säilyy hyvänä.

Siemens TP 1200 Comfort on korkean tarkkuuden ja 16 miljoonaa väriä toistava laajakuvanäyttö, joka on valmistettu TFT Thin Film Transistor -tekniikalla. Kaikissa Siemensin HMI Human Machine Interface KTP/TP -sarjan ovipaneeleissa on käytetty analogisella resistiivisellä tekniikalla toimivaa kosketusnäyttöä. Näytön ominaisuuksia ovat laaja katselukulma sekä kuvan himmentäminen kokonaan. Laajakuvanäytön resoluutio on 1280 x 800 eli kuvasuhde on 16:9, josta johtuen näytöllä on huomattavasti enemmän tilaa leveyssuunnassa verrattuna pystysuuntaan. [10; 11.]

Näytössä on esiasennettuna Windows CE 6.0 -järjestelmä, josta löytyy Internet Explorer -selain sekä ohjelmat PDF, Excel ja Word tiedostojen avaamiseen. Ohjelmia pystyy hyödyntämään käyttöliittymässä tarpeen mukaan. [11.]

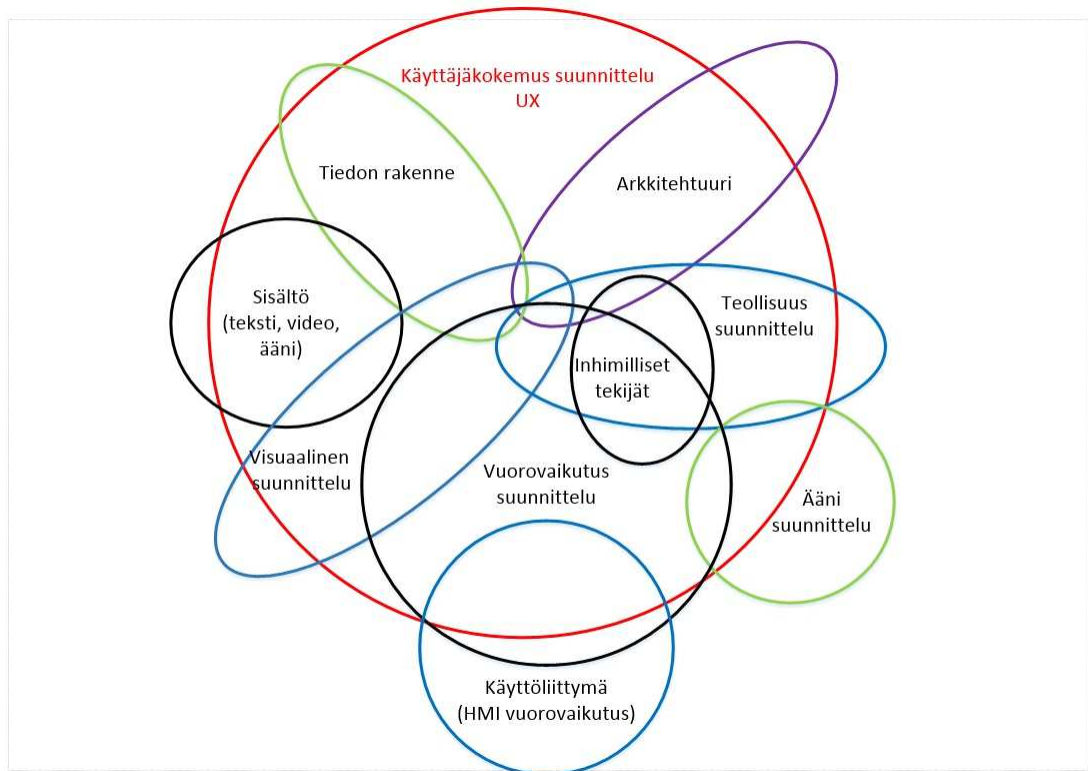
Näytöstä löytyy seuraavat liityntämahdollisuudet: kaksi PROFINET rajapintaa, PRO-FIBUS rajapinta, kaksi USB 2.0:ta (tyyppiä A) ja USB-laite-laite-rajapinta (tyyppiä Mini B). [11.]

3 Käyttöliittymä

UI User Interface eli käyttöliittymäkäsité sisältää kaikki mahdolliset käyttöliittymät kuten websivut, puhelinsovellukset, tietokoneohjelmat jne. Yksinkertaisesti ajateltuna käyttöliittymä on sarja näyttöjä tai sivuja sekä visualisia objekteja kuten nappuloita ja ikoneita, joita käytetään vuorovaikutuksessa laitteen kanssa. [5.]

UX User Experience eli käyttökokemus muodostuu henkilölle tämän käytettyä yrityksen palveluita ja laitteita. Käyttökokemukseen vaikuttaa moni muukin asia kuin käyttöliittymä. Kokemus koostuu asioista kuten markkinointi, nopeus, toiminnallinen suorituskyky, värimaailma, persoonallisuus, asiakastuki, odotusarvot, taloudellinen lähestyminen ja visualisointi. Käyttökokemus tulee siis suunnitella läpi linjan yhteneväksi ja näkyväksi niin

laitteissa, niiden toiminnassa kuin myös käyttöliittymissäkin. [4; 5; 6.] Kuvassa 6 on esitetty käyttökokemuksen laajuus.



Kuva 6. Käyttökokemuksen laajuuden kuvaus [4.]

UI:n ja UX:n eroa kuvaa hyvin seuraava blogikirjoitus: "UI on satula, suitset sekä hallinta" ja "UX on ratsastuskokemus hevosella" [4].

3.1 Käyttöliittymän toteutusympäristö

Käyttöliittymän voi tehdä millä tahansa ohjelmointikielellä. Kielen valintaan vaikuttavat järjestelmäalusta, jolla käyttöliittymää käytetään ja ominaisuudet, joita käyttöliittymällä halutaan olevan. Käyttöliittymien tekemiseen löytyy useita työkaluja, joissa on omat kirjastot valmiina saatavilla. Ne nopeuttavat ohjelmointia.

Siemensin tämän hetkisissä näytöissä ympäristönä on Windows CE 6.0. Kyseessä on Microsoftin luoma käyttöjärjestelmä, joka on tarkoitettu pienitehoisiin ja laiteresursseiltaan vaatimattomiin laitteisiin. Käyttöjärjestelmä vaatii ainoastaan yhden megatavun muistia eikä tarvitse lainkaan levytallennustilaa.

Käyttöliittymä tehtiin TIA Portal V13 -ohjelmalla, joka on Siemensin oma ohjelmisto. Ohjelmistossa on visuaalinen suunnitteluympäristö, joka toimii drag and drop -periaatteella. Ohjelmistossa on myös oma VBScript editor, jolla kirjoitettiin näytön toimintojen kannalta tarpeelliset ohjelmat.

3.2 VBScript

VBscript on Microsoftin kehittämä ohjelmointikieli, joka on Visual Basic -ohjelmointikielen alamuoto. Koodikieli on rakenteeltaan kevyttä, mutta tehokasta ja se toimii lähes kaikissa Microsoftin ympäristöissä [12].

Siemens mahdollistaa VBscriptin hyödyntämisen käyttöliittymissään tuoden lisää ominaisuuksia ja toteutustapoja. Ohjelmaa ajetaan vain ja ainoastaan jonkin vaikuttajan seurauksena, mikä on huomioitava käytettäessä ohjelmointikieltä.

4 Suunnittelu

Visuaalisesti hyvännäköisen, tehokkaan ja helppokäyttöisen käyttöliittymän suunnitteluun vaikuttaa todella moni asia kuten

- kohderyhmä, joka käyttää käyttöliittymää
- käyttöliittymän ympäristö ja sen olosuhteet
- ohjattavan laitteisto ja sen sijoittelu
- yrityksen tavaramerkin näkyminen.

4.1 Kohderyhmä

Kohderyhmänä käyttöliittymän käyttäjät ovat tavallisia ihmisiä, joista osalla ei välttämättä ole koulutusta. Yrityksen toimituksista suurin osa menee ulkomaille ympäri maailmaa, joten käyttäjien kulttuuriset erot saattavat vaikuttaa heidän käyttäytymiseensä ja ajattelutapaansa. Kohderyhmällä ei oleteta olevan teknisen alan osaamista taikka tuntemusta.

Suurin osa maailman ihmisistä on oikeakätisiä [14.], joten käyttöliittymän suunnittelussa oletetaan käyttäjän käyttävän käyttöliittymää oikealla kädellä. Tämä ei kuitenkaan saa liikaa hankaloittaa vasenkätisten käyttäjien käyttöliittymän käyttöä.

Keskimääräisestä ihmisen sormen koosta on MIT Touch Lab tehnyt tutkimuksen ”Human Fingertips to investigate the Mechanics of Tactile Sense,” josta on selvinnyt aikuisen ihmisen keskimääräiseksi sormen leveydeksi 16–20 mm [8.]. Tästä johtuen kaikkien koskettavien objektien tulee olla vähintään 20 mm leveitä. Fitt’sin laki sanoo seuraavaa ”Aika joka kuluu kohteen saavuttamiseen on sitä suurempi mitä pienempi kohde on”. Pieni kohde hidastaa käyttäjää, koska tämä joutuu kiinnittämään enemmän huomiota kohteeseen osumiseen. [7.]

Ihmisen silmillä on eroavaisuuksia erottelukyvyyssä, joten parhaan mahdollisen käyttäjäkokemuksen luomiseksi on taustan värityksen oltava hillittyjä ja mieluiten vaaleanharmaa. Vaaleanharmaa tarjoaa parhaan mahdollisen kontrastin silmille. Värisokeita on arviolta 8 % miehistä ja 0,5 % naisista [9; 15]. Yleisin on puna-vihervärisokeus eli värit, joita on yleisesti käytetty laitteiden tilatietoina. Värisokeus huomioon ottaen päädytään siihen, että käyttäjän kannalta tärkeä tieto ei voi olla pelkästään värin varassa.

4.2 Ympäristö ja olosuhteet

Teollisuusympäristöt ovat todella vaihtelevia ahtaista ja hämäristä tiloista siisteihin ja avariin tiloihin. Näkyvyys ohjattavaan laitteeseen ei ole aina esteetön. Valaistus ja varjot saattavat olla haitallisia käytettäessä käyttöliittymää. Likaa ja pölyä saattaa kertyä näytölle.

Siemens TP1200 -ohjauspaneeli on pääsääntöisesti asennettuna sähkökaapin oveen. Kookas sähkökaappi on jo itsessään esteenä näkyvyydelle. Asennuskulma ei ole säädettävissä asennettaessa paneeli suoraan oveen. Tästä johtuen paneeli asennetaan aika ylös, jotta se olisi selkeästi silmien korkeudella. Korkeudesta johtuen käyttöliittymän operoiminen ei ole ergonomisesti parhaalla mahdollisella tasolla.

Kuumat ja kylmät olosuhteet saattavat aiheuttaa ongelmia. Kylmässä kosketusnäytön toiminta saattaa hidastua ja muodostuu viivettä ohjauksiin. Kuumissa olosuhteissa sormet ovat helposti hiestä nihkeitä eikä näyttö välttämättä tunnista nihkeää sormeja oikein. Sormista jäänyt kosteus näytön pinnalle saattaa aiheuttaa ns. haamukosketuksia.

4.3 Laitteisto ja sijoittelu

Käyttöliittymän ollessa sähkökaapin ovelle se ei välttämättä ole parhaassa paikassa ohjattaviin laitteisiin nähden. Laittekokonaisuudet saattavat olla hyvinkin laajoja. Yhdellä käyttöliittymällä pystyy hallitsemaan kymmentä OMG:tä, joista jokainen voi sisältää 32 laitetta eli yhteensä 320 laitetta käyttöliittymää kohden.

Tarkempaa ohjausta varten on erikseen liikuteltava ohjauspaneeli, jonka kanssa on mahdollista ajaa laitetta sen välittömässä läheisyydessä. Liikuteltavana ohjauspaneelina käytetään Siemensin mobile panel OP177:ää. Liikuteltava paneeli on vikatilanteiden selvittämistä varten.

4.4 Tavaramerkki

Yrityksen väriteema on otettu oleellisesti huomioon käyttöliittymän suunnittelussa. Painonappien värimaailma mukailee yrityksen visuaalista ohjetta, jossa määritellään käytettävät värit RGB-koodeilla.

Pääsivulle on luotu visuaalista ilmettä yrityksen tavaramerkkinä tunnetusta Dreamfactor-konseptia kuvaavasta taustakuvasta. Taustakuvaa jouduttiin käsittelemään hieman alkuperäistä himmeämmäksi, jotta kontrasti säilyi hyvänä sekä saavutettiin paras mahdollinen käyttökokemuksen.

Yrityksen arvot on kiteytetty neljään C:hen jotka ovat Community Oriented, Creative, Caring ja Conscientious eli suomeksi yhteisöllinen, luova, välittävä ja vastuuntuntoinen. Yhteisöllisyys on arvostusta matalaa hierarkiaa kohtaan, avoimuutta ja ammattimaista asennetta. Luovuus tulee ennakkoluulottomasta ajattelusta tuottaa yksinkertaisempia ja tehokkaampia ratkaisuja. Välitämme asiakkaistamme, käytämme osaamistamme ja asiantuntemustamme asiakkaan eduksi sekä pyrimme ratkaisemaan heidän ongelmansa

nopeasti. Olemme vastuuntuntoisia, arvostamme luontoa ja pyrimme kehittämään ratkaisuja, jotka tukevat kestävästä kehitystä. [13.]

4.5 Ominaisuudet

Vanhan käyttöliittymän hyvä käytettävyys haluttiin säilyttää, joten laitteiden ohjausnäyttö tehtiin hyvin samanlaiseksi. Ainoastaan nappien järjestys muuttui hieman, jotta käsi ei peitä ajon kannalta näytöltä tärkeitä ominaisuuksia.

Käyttöliittymään haluttiin painike, jolla pystyy pysäyttämään kaikki laitteet yhdellä painalluksella, mikä ei kuitenkaan ole sama kuin hätä-seis-painike.

Käsiäjon valintänäyttöön haluttiin laitelistaus valitusta OMG, Operational Mode Groupista. Jokaista laitetta kohden haluttiin suora linkki laitteen ohjausnäytölle, laitteen tilatieto sekä ohjaustavan valintakytkin.

5 Käyttöliittymä

Keskeinen osa näyttöjen sommittelussa oli käytettävyyden sekä selkeyden ylläpitäminen. Suunnittelussa otettiin huomioon käyttäjäryhmän asettamat vaatimukset sekä ympäristön mahdolliset vaikutukset.

Haasteena suunnittelussa oli painonappien koon pitäminen riittävän isona, millä pystytään saavuttamaan hyvä käytettävyys. Jotta kosketusnapin käytettävyys kosketusnäytöllä olisi helppoa, niiden tulee olla reilusti sormenpäästä suurempia. Vanhassa käyttöliittymässä on fyysiset painonapit, joita on 32 kappaletta aina käytettävissä. Vastaavaa määrää nappeja ei ole järkevää sijoittaa kosketusnäytölle.

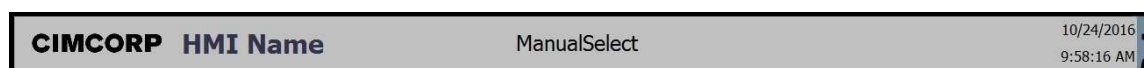
Ratkaisuna käytettiin avautuvaa alavalikkoa, johon sijoitettiin navigointipalkki. Lisäksi tehtiin vasemmasta reunasta avautuva valikko OMG-valintapainikkeille sekä ryhmien ohjauspainikkeille. Valikot ovat aina saatavissa yhdellä napin painalluksella tai pyyhkäisemällä valikko auki reunasta. Paluupainike, virheiden kuittauspainike ja layout-ponnahdusikkunan avauspainike ovat aina näkyvillä. Paluupainike ohjaa aina edelliselle aktiiviselle näytölle. Virheiden kuittauspainike kuittaa aktiivisena olevat virheet. Layout-ponnahdusikkuna sisältää laitesijoittelukuvat OMG:stä, joista näkee laitteiden sijainnin.

Käsiajonäyttöjen luonnissa mukailtiin vanhojen näyttöjen järjestystä. Muutoksia tuli joidenkin painikkeiden sijoitteluun siten, että käyttäjän käsi ei peitä näytöltä oleellisia asioita. Oletuksena oli, että käyttäjät ovat oikeakätisiä.

Paikoitettavilla laitteilla on ohjaussivulla nähtävissä laitteen todellinen paikka-arvo. Painikkeiden sijoittelu toteutettiin siten, että käyttäjän käsi ei peitä paikka-arvon näkemistä laitteen ajon aikana.

5.1 Overview

Näytön yläreunassa 60 pikselin alue, joka näkyy jokaisella sivulla. Vasemmassa reunassa on yrityksen logo. Tämän vieressä on tekstikenttä, joka on varattu näytön nimelle. Keskellä on aktiivisen näytön osoittava teksti. Sivun osoitus on toteutettu VBScribtilä, joka päivittää tekstiä aina kun näyttöä vaihdetaan. Oikeassa laidassa on päivämäärä ja kellonaika. Kuvassa 7 on overview-alue.

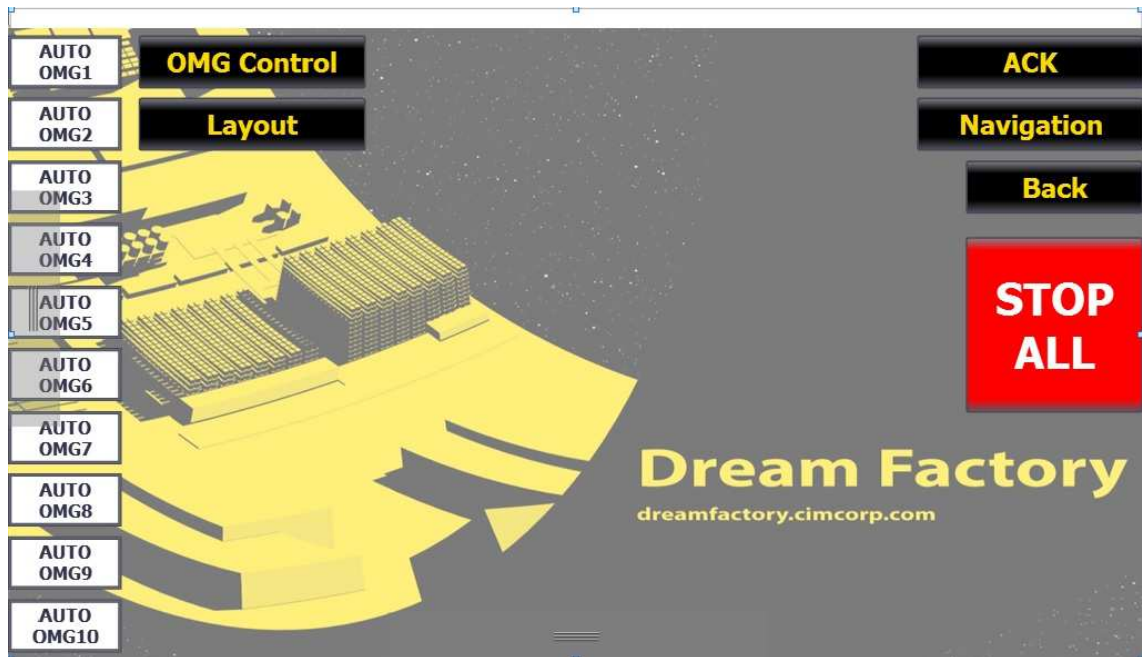


Kuva 7. 60 pikseliä korkea overview-palkki

5.2 Template

Template on pohjamalli, joka voidaan ladata niin monelle näytölle kuin on tarvetta. Nämä helpottavat näyttöjen pitämistä yhdenmukaisina. Käyttöliittymään tuli kolme erilaista pohjaa.

MainTemplate-pääpohjasta on kaksi versiota, joista toisessa on taustakuva ja toisessa ei. Taustakuvallista pohjaa käytetään ainoastaan pääsivulla, jolloin se on visuaalisesti näyttävämpi. Pohjassa on yläreunan levyinen ja 24 pikseliä korkea aktiiviset virheet näyttävä ikkuna. Vasemmassa reunassa on varattu tila maksimissaan kymmentä OMG:n tilaa ilmaisevaa tietokenttää varten. OMG:n mahdolliset tilat ovat ES, MAN, STOP, HOME, WCS, START, AUTO, PSRQ ja PS. Jokaista tilaa vastaa tietty kokonaisluku. Tietokenttä on liitetty osoittamaan listasta arvoa kokonaisluvun arvon perusteella. Lisäksi pohjassa on kuusi painiketta. Kuvassa 8 on MainTemplate_1.



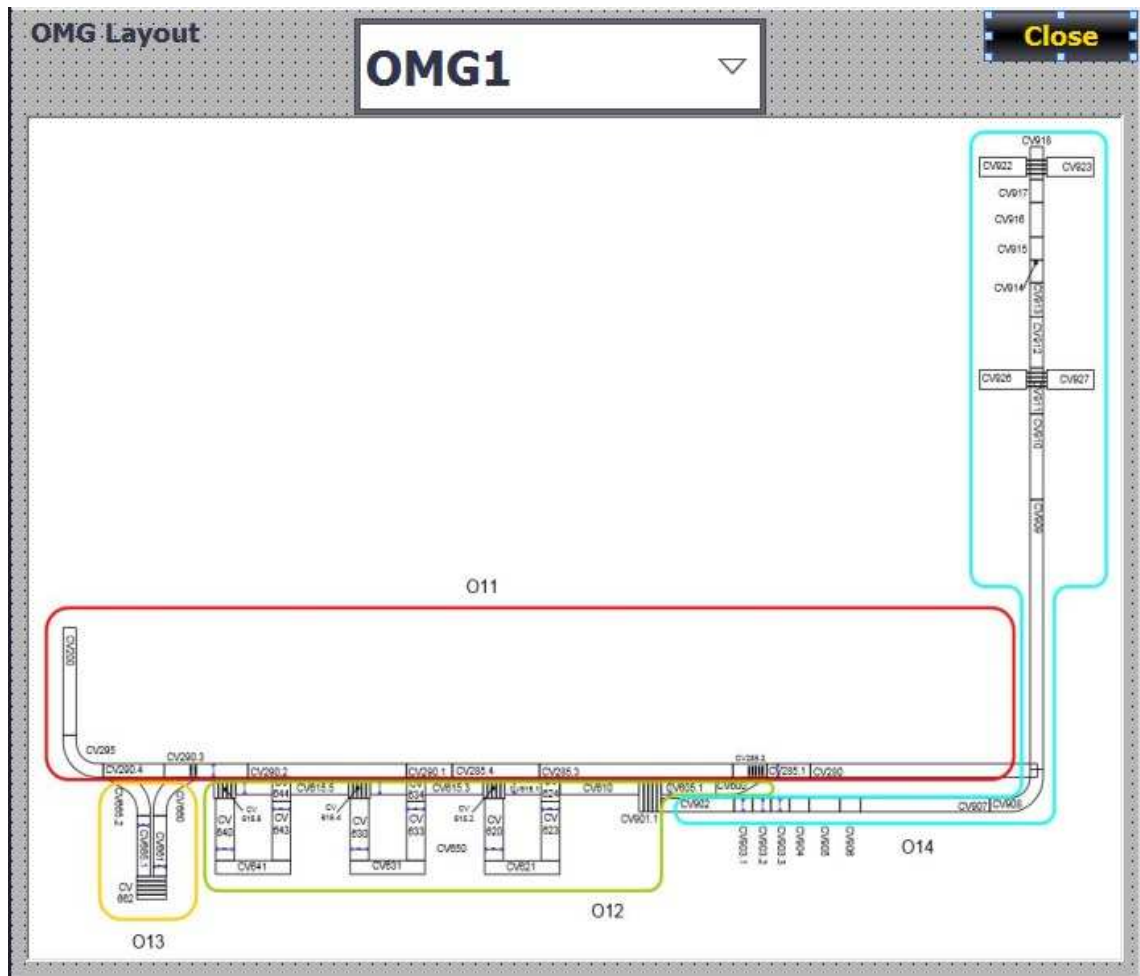
Kuva 8. Päänäytön pohja

OMG Control painike avaa näytön vasemmasta reunasta ponnahtusvalikon. Valikko sisältää OMG:n tilaa ilmaisevat tietokentät, sekä ohjattavan OMG:n valintapainikkeet. OMG:hin liittyvistä objekteista näytetään ainoastaan kyseisellä paneelilla ohjattavat OMG:t määrällisesti yhdestä kymmeneen. Valikossa on myös OMG-ryhmiin liittyvät ajotapapainikkeet: Auto, Manual, Stop ja Prod. Stop Req. Ponnahtusvalikon saa myös aukaistua sormella pyyhkäisemällä vasemmasta reunasta. Valikon sulkeminen tapahtuu Close-painikkeella, sormella pyyhkäisemällä tai koskettamalla valikon ulkopuolelle. Kuvasssa 9 on LeftSlideInScreen.



Kuva 9. Vasemmasta sivusta aukeava ponnahdusvalikko

Layout-painike, joka avaa ponnahdusikkunan, sisältää laitesijoittelun kuvalistan ohjattavan järjestelmän jokaisesta OMG:stä. Tämän ikkunan voi avata millä näytöllä tahansa, ja se avautuu aina muun näytön päälle. Kuvassa nro 9 laitesijoittelukuva on esimerkkikuvana. Kuvassa 10 on OmgLayoutPopUpScreen.



Kuva 10. Järjestelmän laitteiden sijoittelukuvat sisältävä ponnahdusikkuna

ACK-painike on aktiivisten virheiden kuittausta varten.

Navigation painike avaa näytön alareunasta ponnahdusvalikon. Valikko sisältää painikkeet Main, Error, Manual, Diagnostics, System Screen ja optiona Service. Painikkeita käytetään päänäytöille siirtymisessä. Ponnahdusvalikon saa myös aukaistua sormella pyyhkäisemällä alareunasta. Valikon sulkeminen tapahtuu Close-painikkeella, sormella pyyhkäisemällä tai koskettamalla valikon ulkopuolelle. Kuvassa 11 on DownSlideInScreen.

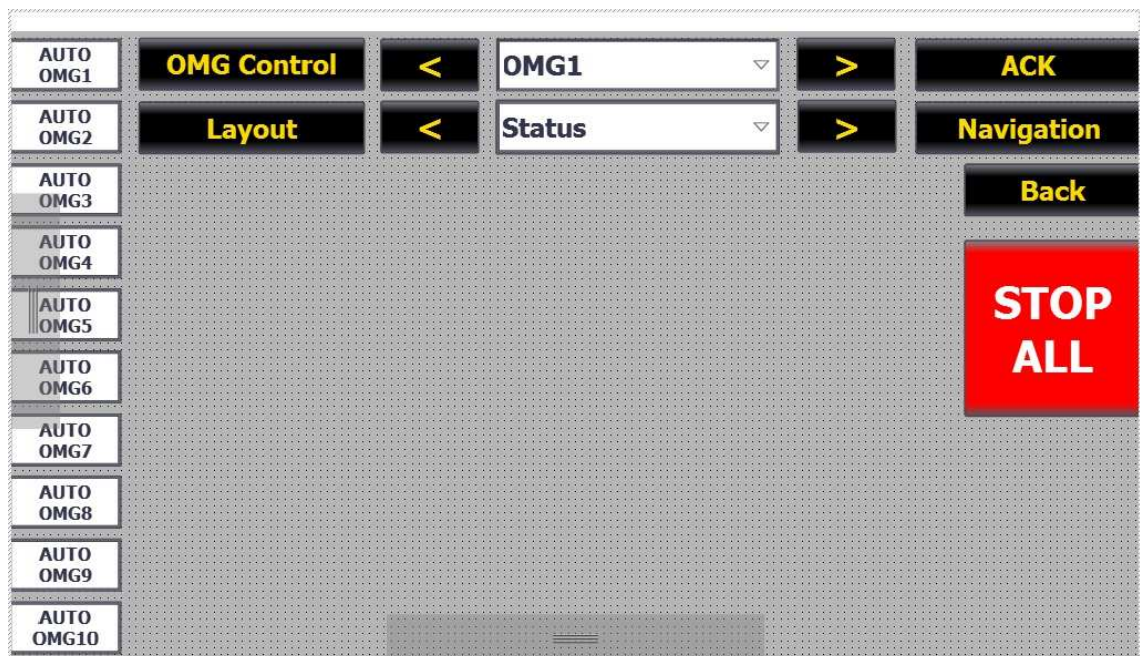


Kuva 11. Alhaalta aukeava ponnahtusvalikko

Back-painike, joka ohjaa käyttäjän aina edelliselle aktiiviselle näytölle.

Stop ALL-painike, joka ei ole Hätä-Seis-painike. Tällä pystytään pysäyttämään kaikki ohjattavat laitteet OMG:n valintaa tekemättä. Painike on myös mahdollista piilottaa, jos sitä ei koeta tarpeelliseksi kyseisessä projektissa.

Kolmas template sisältää samat ominaisuudet kuin main template sekä lisäksi käsiajonäyttöjen vaihtoon tarvittavat objektit, OMG:n valintaan alasvetovalikon, OMG:n valinnan vaihtamiseen edellinen ja seuraava painikkeet, laitteen valintaan alasvetovalikon sekä laitteen vaihtamiseen edellinen ja seuraava painikkeet. Kuvassa 12 on Manual-Template_1.



Kuva 12. Käsiajonäyttöjen pohja

5.3 Päänäyttö

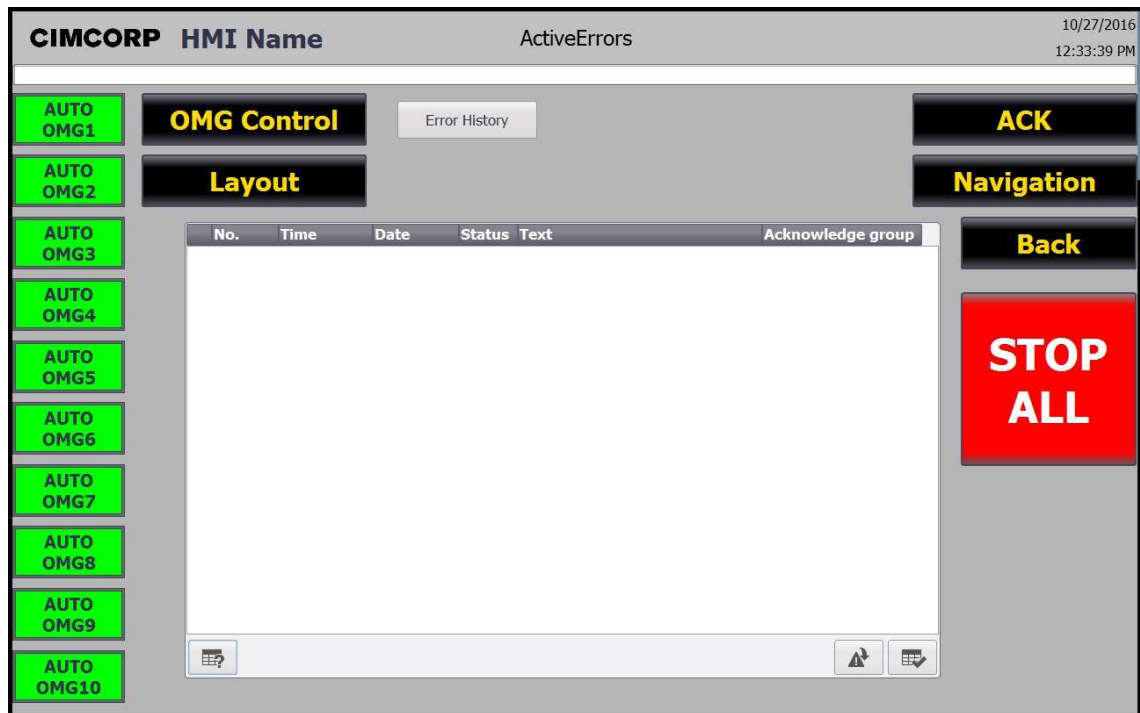
Päänäyttö eli Main Screen oli näyttö, jonka tarpeellisuutta jouduttiin miettimään. Käyttöliittymässä on aina saatavilla navigointipalkki, joten päänäyttöä ei periaatteessa enää tarvita. Vanhassa käyttöliittymässä käyttöliittymällä navigointi tapahtui päänäytön kautta. Päätettiin kuitenkin säilyttää päänäytön ja lisätä siihen taustakuvan, jolla saatiin luotua visuaalista näytävyyttä. Kuvassa 13 on MainScreen.



Kuva 13. Päänäyttö

5.4 Virheet-näyttö

Error Screen on näyttö, jolla näytetään aktiiviset virheet ja jolta pääsee siirtymään virhehistorian näytölle. Virhehistorian näyttö on muuten samanlainen kuin aktiivisten virheiden näyttö, mutta listassa näytetään kuitatut virheet ja sivulla on myös historian nollauspainike. Kuvassa 14 on ActiveErrorsScreen.



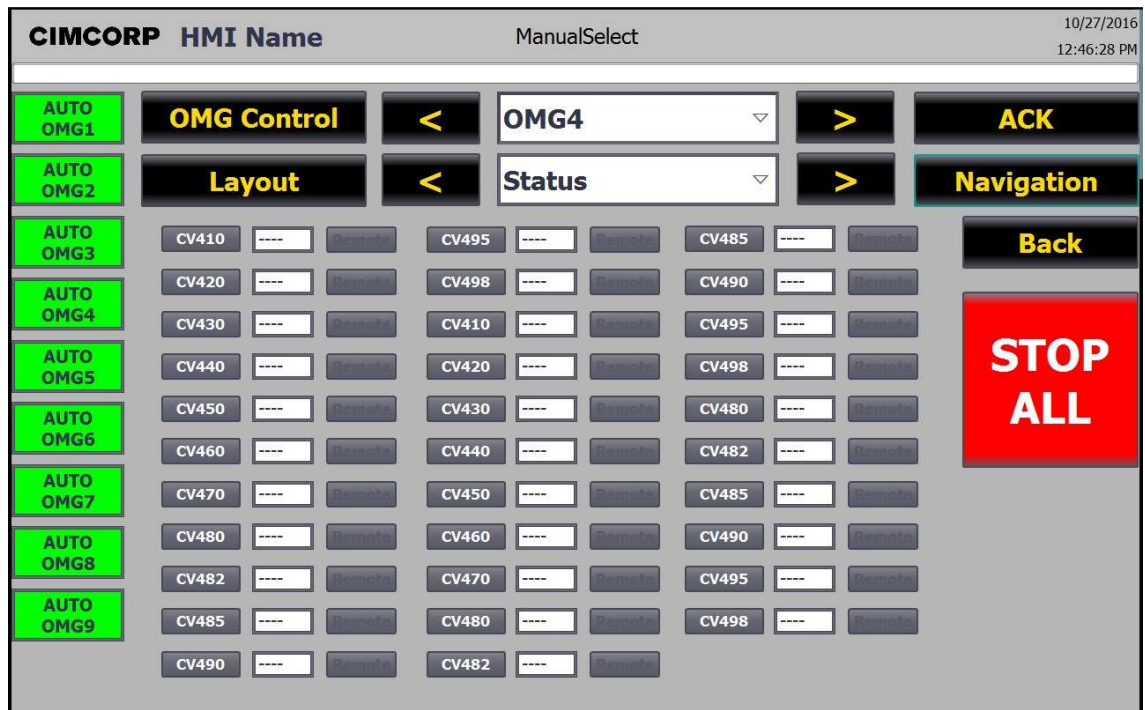
Kuva 14. Aktiiviset virheet-näyttö

5.5 Käsiäjot-näyttö

Käsiäjot-päänäytössä on suurin muutos vanhaan käyttöliittymään nähden. Käsiäjojen päänäytössä on listattuna aktiivisen OMG:n kaikki laitteet. Jokaisen laitteen tilatieto näytetään erikseen, ja jokainen laite on mahdollista vaihtaa paikallisohjaukselle tai etäohjaukselle. Paikallisohjauksella laitetta pystyy ohjaamaan laitteen ohjausnäytöltä. Etäohjauksella laitteita ohjaa PLC. Laitteen ohjausnäytölle pääsee joko painamalla kyseisen laitteen tunnuspainiketta listasta tai valitsemalla laitteen alasvetovalikosta. Laitteiden ohjausnäyttöjä on 12 erilaista. VBScripti huolehtii siitä, että kyseinen painike ohjaa oikealle näytölle. Yhden painikkeen takana saattaa olla jopa kymmenen eri laitetta riippuen OMG:n valinnasta. Kuvassa 15 on ManualScreen.

Vanhassa käyttöliittymässä oikea käsiäjonäyttö tuli PLC:ltä. Uudessa käyttöliittymässä käsiäjonäytön valinta tulee VBScriptistä, jota ajetaan näytössä.

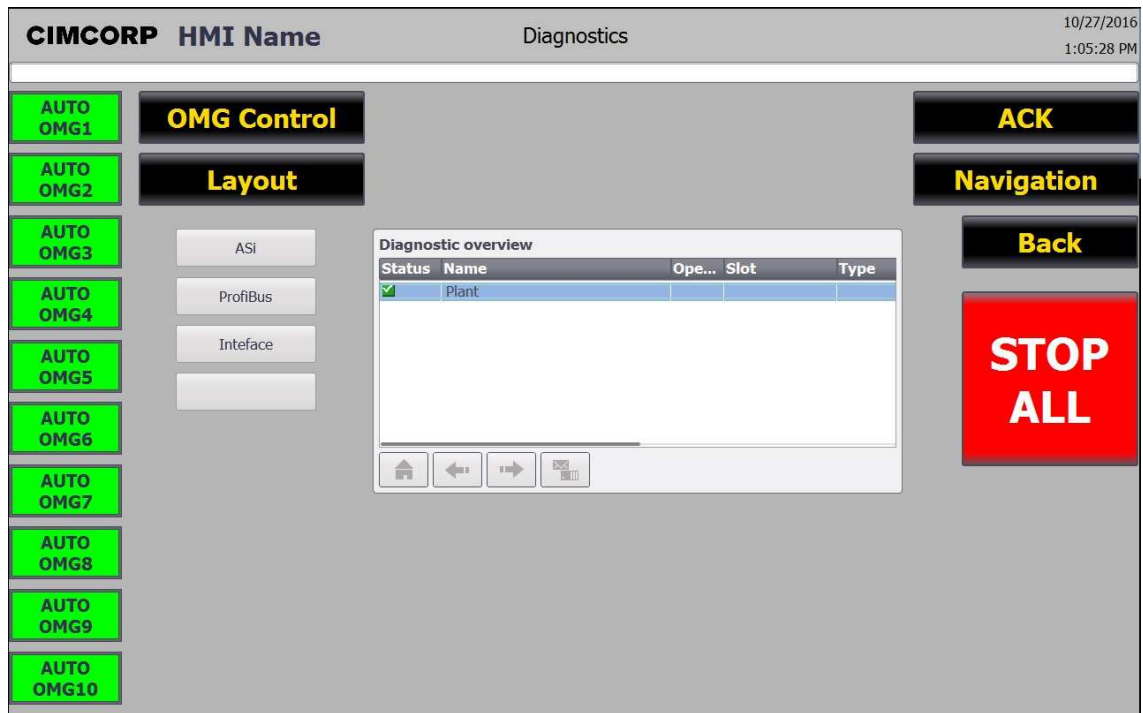
Näytössä on kolme objektia jokaista OMG:ssä olevaa laitetta kohden. OMG:tä vaihtaessa näkyvien objektien määrä muuttuu sen mukaan, kuinka monta laitetta kyseisessä OMG:ssä on, kuitenkin enintään 32 laitetta OMG:tä kohden. Objektien OMG-kohtaiset tiedot saadaan näytössä ajettavalla VBScriptillä.



Kuva 15. Käsiäjot-näyttö

5.6 Diagnostiikka-näyttö

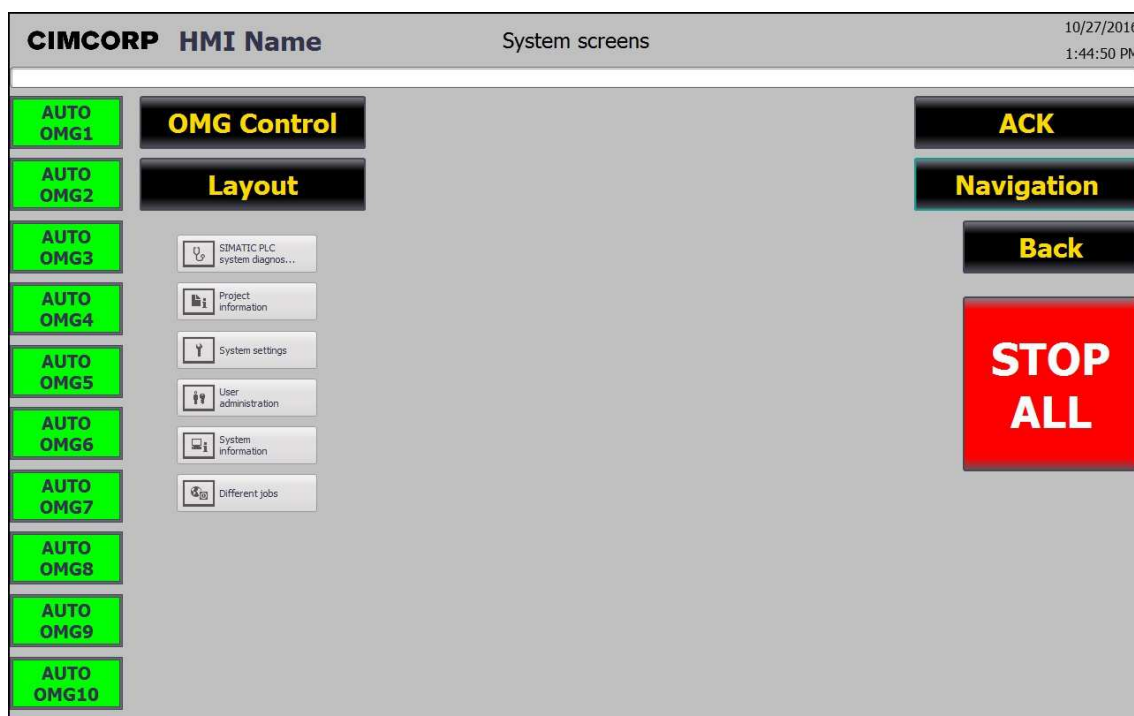
Diagnostiikka-näyttö on vikatilanteiden selvityksessä hyödyllinen työkalu. Näytöltä pääsee tarkastelemaan järjestelmän kenttäväylistä saatavia tietoja sekä järjestelmien välisen rajapintojen tilat. Diagnostiikkasivun sisältö riippuu aina projektissa käytetyistä laitteistoista sekä mahdollisista rajapinnoista eri järjestelmien kanssa. Kuvassa 16 on DiagnosticsScreen.



Kuva 16. Diagnostiikka-näyttö

5.7 Järjestelmä-näyttö

Järjestelmä-näytöltä pääsee hallitsemaan kosketusnäytön sekä järjestelmän ominaisuuksia. Näytöltä löytyy myös tietoja projektista sekä kosketusnäytöstä. Kuvassa 17 on SystemScreens.



Kuva 17. Järjestelmä-näyttö

5.8 Huolto-näyttö

Huolto-näyttö on vielä tässä vaiheessa optiona mahdollisen jatkon kannalta. Ajatuksena on ollut, että järjestelmän tulevat ja tehdyt huollot näkyisivät näytöllä. On myös mietitty, että jokaisen laitteen käyntikerrat, käyntiajat sekä virhekerrat tallennettaisiin ja niitä pääsisi tarkastelemaan kyseiseltä näytöltä. Käyntikerta- ja käyntiaikalaskureiden perusteella pystyttäisiin ilmoittamaan joidenkin komponenttien vaihdon tarvetta oletettuun käyttöikänsä nähden.

Aluksi näytöltä löytyy ainoastaan asiakastuen yhteystiedot, jotta käyttäjät pystyvät ottamaan yhteyttä ongelmatilanteissa.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyössäni tehtiin yritykselle Cimcorp standardi käyttöliittymäpohja, jota tullaan käyttämään tulevilla projekteissamme. Pohjaa myös kehitetään eteenpäin markkinointitiimin kanssa, jotta yrityksen käyttöliittymistä saadaan mahdollisimman yhtenevät.

Mielestäni opinnäytetyössä saavutettiin sille asetetut tavoitteet, vaikka täysin valmis standardi pohja ei vielä ole. Pohja on selkeä, mielestäni visuaalisesti hyvännäköinen ja siitä löytyy toivotut ominaisuudet. Pohjan kehitystä jatketaan edelleen. Seuraavaksi on tarkoituksena aloittaa käyttäjätestaukset Ulvilassa koeajosolulla ja jatkaa pohjan kehitystä. Rajapinta näytön ja PLC:n välille on suunniteltu ja sen toimivuus tulee testattua käyttäjätesteissä. Rajapintaa muokataan tarpeiden mukaan käyttäjätestien aikana.

Haasteina päättötyössä oli käsiajopäänäytön haluttujen ominaisuuksien hyvän toimivuuden saavuttaminen ja kosketuspaneelillisten automaationkäyttöliittymien luontiin tarkoitettua materiaalin löytäminen. Käsiajotpäänäytön halutut ominaisuudet saatiin mielestäni hyvin toteutettua VBScriptin avulla. Lähdemateriaalina sovelsin paljon UI-suunnitteluun tarkoitettua materiaalia ja yleisiä käyttöliittymien suunnitteluun tarkoitettuja materiaaleja.

Pohjan valmistumisen jälkeen siihen on vielä tehtävä käyttöohjeet niin käyttäjille kuin myös ohjelmoijille. Lisäksi tehdään Excel-pohjainen työkalu nopeuttamaan pohjan käyttöönottoa ja pienentämään virheiden mahdollisuutta.

Lähteet

- 1 Kosketusnäyttöjen historia lyhyesti. Verkkodokumentti. Ars Technica. <http://arstechnica.com/gadgets/2013/04/from-touch-displays-to-the-surface-a-brief-history-of-touchscreen-technology/> Luettu 1.9.2016
- 2 Kuka keksi kosketusnäytötekniikan. Verkkodokumentti. Marry Bellis. <http://inventors.about.com/od/tstartinventions/a/Touch-Screen.htm> Päivitetty 6.8.2016. Luettu 1.9.2016
- 3 Kosketusnäytöt. Verkkodokumentti. Chris Woodford. <http://www.explainthatstuff.com/touchscreens.html> Päivitetty 23.8.2016. Luettu 3.9.2016
- 4 UI:n ja UX:n ero. Verkkodokumentti. Dain Miller. <http://www.webdesignerdepot.com/2012/06/ui-vs-ux-whats-the-difference/> Julkaistu 4.6.2012 Luettu 11.10.2016
- 5 Käyttöliittymän ja Käyttökokemuksen ero. Verkkodokumentti. Spencer Lanoue. <https://www.usertesting.com/blog/2016/04/27/ui-vs-ux/> Julkaistu 27.4.2016 Luettu 11.10.2016
- 6 UI:n ja UX:n ero. Verkkodokumentti. CMV Blog. <https://code-myviews.com/blog/the-difference-between-ui-and-ux> 11.10.2016 luettu 12.10.2016
- 7 Sormi ystävällinen suunnittelu. Verkkodokumentti. Dnyaneshwar Ganage. <https://www.linkedin.com/pulse/finger-friendly-design-ideal-mobile-touch-target-sizes-ganage> Julkaistu 6.10.2015 Luettu 12.10.2016
- 8 Sormen kosketuspinta-ala. Verkkodokumentti. MIT. http://touchlab.mit.edu/publications/2003_009.pdf Julkaistu 10/2003 Luettu 8.10.2016
- 9 Tosiasioita värisokeudesta. Verkkodokumentti. NIH National Eye Institute. https://nei.nih.gov/health/color_blindness/facts_about Päivitetty 2/2015 Luettu 22.10.2016
- 10 Tuotetiedot kosketusnäytöstä. Verkkodokumentti. Siemens. http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/kayttoliittymat/operointipaneelit/kosketusnaytot.php Luettu 1.11.2016
- 11 Siemens HMI Comfort paneelien käyttöohjeet. Verkkodokumentti. Siemens. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/233/49313233/att_59649/v1/hmi_comfort_panels_operating_instructions_en-US_en-US.pdf Luettu 1.11.2016

- 12 VBScript ohjelmointikielen kuvaus. Verkkodokumentti. Microsoft.
[https://msdn.microsoft.com/en-us/library/t0aew7h6\(v=vs.84\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/t0aew7h6(v=vs.84).aspx) Luettu 25.10.2016
- 13 Cimcorp yrityksen arvot. Verkkodokumentti. Cimcorp Oy. Cimcorp intranet Cimcorp-brändi/Arvot - Neljä C:tä Luettu 1.11.2016
- 14 Oikeakätisyys. Verkkodokumentti. Wikipedia. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Oikeak%C3%A4tisyys> Luettu 22.10.2016
- 15 Saavutettavat verkkosivut. Verkkodokumentti. Katri Paavilainen.
http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/73793/Paavilainen_Kati.pdf?sequence=1 Luotu 6.5.2014. Luettu 22.10.2016